

DERWENT-ACC-NO: 1997-039269

DERWENT-WEEK: 199704

COPYRIGHT 2006 DERWENT INFORMATION LTD

TITLE: Suction of washing liquid for enzyme immune reaction -
using washing liq. suction nozzle which sucks washing
liq. stored in recessed part for reaction of micro-plate

PATENT-ASSIGNEE: SUZUKI KK[SUZM]

PRIORITY-DATA: 1995JP-0125789 (April 26, 1995)

PATENT-FAMILY:

PUB-NO	PUB-DATE	LANGUAGE	PAGES	MAIN-IPC
JP 08297125 A	November 12, 1996	N/A	012	G01N 035/02

APPLICATION-DATA:

PUB-NO	APPL-DESCRIPTOR	APPL-NO	APPL-DATE
JP 08297125A	N/A	1995JP-0125789	April 26, 1995

INT-CL (IPC): G01N033/543, G01N035/02

ABSTRACTED-PUB-NO: JP 08297125A

BASIC-ABSTRACT:

A washing liquid suction nozzle (6B) sucks washing liquid stored in a recessed part (2A) for reaction of a micro-plate (2). The washing suction nozzle (6B) is arranged in the central part of the recessed part (2A) for reaction to suck washing liquid. Consecutively to the suction of washing liquid, the washing liquid suction nozzle (6B) is moved to the edge part of the recessed part (2A) for reaction and washing liquid is sucked.

ADVANTAGE - Reliability of enzyme immune reaction is improved.

CHOSEN-DRAWING: Dwg.13/15

TITLE-TERMS: SUCTION WASHING LIQUID ENZYME IMMUNE REACT WASHING LIQUID
SUCTION
NOZZLE SUCK WASHING LIQUID STORAGE RECESS PART REACT MICRO
PLATE

DERWENT-CLASS: B04 D16 J04 S03

CPI-CODES: B04-L01; B11-C09; B12-K04A; D05-A02; D05-H09; J04-B;

EPI-CODES: S03-E13D1; S03-E14H4; S03-E15;

CHEMICAL-CODES:

Chemical Indexing M1 *01*

Fragmentation Code

M423 M750 M903 N102 Q233 V802 V810

Chemical Indexing M6 *02*

Fragmentation Code

M903 P831 Q233 R515 R521 R632

SECONDARY-ACC-NO:

CPI Secondary Accession Numbers: C1997-012496

Non-CPI Secondary Accession Numbers: N1997-032769

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平8-297125

(43) 公開日 平成8年(1996)11月12日

(51) Int.Cl. ⁸	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 1 N 35/02			G 0 1 N 35/02	E
33/543	5 3 1		33/543	5 3 1

審査請求 未請求 請求項の数 4 F D (全 12 頁)

(21) 出願番号 特願平7-125789

(22) 出願日 平成7年(1995)4月26日

(71) 出願人 000002082

スズキ株式会社

静岡県浜松市高塚町300番地

(72) 発明者 木田 正吾

神奈川県横浜市都筑区桜並木2番1号 ス

ズキ株式会社技術研究所内

(72) 発明者 大田 正人

神奈川県横浜市都筑区桜並木2番1号 ス

ズキ株式会社技術研究所内

(72) 発明者 横森 保彦

神奈川県横浜市都筑区桜並木2番1号 ス

ズキ株式会社技術研究所内

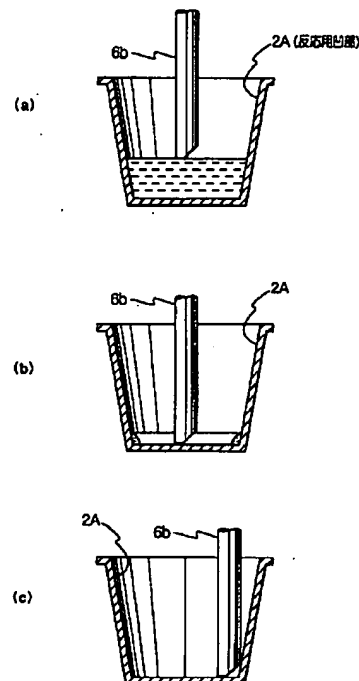
(74) 代理人 弁理士 高橋 勇

(54) 【発明の名称】 洗浄液吸引方法及びその装置

(57) 【要約】

【目的】 酵素免疫反応測定装置に搭載される洗浄装置用として好適であり、反応凹部に溜まった洗浄液を確実に吸引でき、酵素免疫反応測定の信頼性向上に寄与する洗浄液吸引方法及びその装置を提供すること。

【構成】 反応凹部2Aに貯溜された洗浄液を吸引する洗浄液吸引ノズル6bと、この洗浄液吸引ノズル6b下に反応凹部2Aを位置づけるマイクロプレート移送機構4と、洗浄液吸引ノズル6bを上下動させるノズル高さ設定手段38と、これら各部を制御する主制御部80とを備えている。そして、主制御部80が、洗浄液吸引ノズル6bを反応凹部2Aの中央部に配して吸引動作を付勢する第1の吸引制御機能と、洗浄液吸引ノズル6bを反応凹部2Aの端縁部に位置づけて吸引動作を付勢する第2の吸引制御機能とを備えている。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 マイクロプレートの反応用凹部に貯溜された洗浄液を吸引する洗浄液吸引ノズルを備え、前記洗浄液吸引ノズルを前記反応用凹部の中央部に配し洗浄液の吸引を行い、これに続いて、当該洗浄液吸引ノズルを当該反応用凹部の端縁部に移動し洗浄液の吸引を行うことを特徴とした洗浄液吸引方法。

【請求項2】 マイクロプレートの反応用凹部に貯溜された洗浄液を吸引する洗浄液吸引ノズルを備え、前記洗浄液吸引ノズルを前記反応用凹部の底面中央部に配し洗浄液の吸引を行い、その後、当該洗浄液吸引ノズルを当該反応用凹部の底面から離脱させ、これに続いて、当該洗浄液吸引ノズルを当該反応用凹部の端縁部に移動し洗浄液の吸引を行うことを特徴とした洗浄液吸引方法。

【請求項3】 マイクロプレートの反応用凹部に貯溜された洗浄液を吸引する洗浄液吸引ノズルと、この洗浄液吸引ノズルの直下の所定位置に前記マイクロプレートの反応用凹部を位置づけるマイクロプレート移送機構と、前記洗浄液吸引ノズルを前記反応用凹部の高さ方向に上下動させるノズル高さ設定手段と、これら各部の動作を個別に制御する主制御部とを備え、前記主制御部が、前記マイクロプレート移送機構により前記洗浄液吸引ノズルを前記反応用凹部の中央部に配して前記洗浄液吸引ノズルによる吸引動作を付勢する第1の吸引制御機能と、前記マイクロプレート移送機構により前記洗浄液吸引ノズルを前記反応用凹部の端縁部に位置づけて前記洗浄液吸引ノズルによる吸引動作を付勢する第2の吸引制御機能とを備えたことを特徴とした洗浄液吸引装置。

【請求項4】 前記主制御部が、前記マイクロプレート移送機構の動作前に、前記ノズル高さ設定手段により前記洗浄液吸引ノズルを前記反応用凹部の底面から退避させるノズル退避機能を備えていることを特徴とした請求項3記載の洗浄液吸引装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、洗浄液吸引方法及びその装置に係り、特に、酵素免疫反応測定装置に搭載され、検体乃至試薬を反応させたマイクロプレートの反応用凹部を洗浄した後に反応用凹部に溜まった洗浄液を吸引する洗浄液吸引方法及びその装置に関する。

【0002】

【従来の技術】臨床検査における酵素免疫反応については、従来より当該免疫反応を的確に把握するための手法として、試薬メーカーが種々の手法およびそれに使用される各種試薬についての開発が進められている。

【0003】この酵素免疫反応の測定に際しては、従来よりその前工程として、検体および試薬の分注、反応促進のための加振および温調、そして、次の試薬の分注工

程に入るための洗浄（検体に対する試薬の反応部分は、洗浄しても壁面に残溜する）等が、試薬を種々変化させて繰り返し行われるようになっていく。

【0004】従来、検体および試薬の分注、反応促進のための加振および温調、そして、次の試薬の分注工程に入るための洗浄等のそれぞれが、作業員により異なった機器で行われている。即ち、検体および試薬の分注は分注器で、また、加振、温調、洗浄は、それぞれ加振器、温調器、洗浄装置で、それぞれ別々に行われている。

【0005】これら一連の処理において反応測定用の検体および試薬は、複数の反応用凹部を有するマイクロプレートに注入されて扱われるのが一般的である。

【0006】洗浄装置は、このマイクロプレートの反応用凹部に洗浄液を吐出する手段と、この吐出された洗浄液を吸引する手段とを備え、これら各手段を所定のタイミングで制御することにより洗浄が行われるようになっている。洗浄液の吸引にあたっては、処理の迅速を期するため、洗浄液吸引ノズルを反応用凹部の底面略中央部に位置づけて行われる。

【0007】ここで、検体や試薬の移動には人力が介在することから反応測定に至る過程では各検体の待ち時間が多くなり、また、ときには検体の配置箇所の取り違い等も生じ易く、このため、酵素免疫反応の測定は時間がかかり、同時に作業員にとって精神的にも多くの労力を要する。このため、検体と試薬の分注から種々の反応促進手段の動作までを一括して進行させることが可能で且つ一連の動作を迅速かつ確実に行うことのできる装置が望まれている。また、このような要請から酵素免疫反応測定の前処理として、分注、加振、温調、洗浄、等一連の処理を自動的に行う酵素免疫反応測定装置の開発が進められている。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記従来例のうち特に洗浄装置にあっては、洗浄液吸引ノズルを反応用凹部に位置づけて吸引を行うと、当該反応用凹部の底面端縁部に洗浄液が残溜し、この残溜した洗浄液が酵素免疫反応の測定結果に変動を与えるという不都合があり、この点において、測定結果の信頼性向上への余地が残されていた。

【0009】

【発明の目的】本発明は、かかる従来例の有する不都合を改善し、特に、酵素免疫反応測定装置に搭載される洗浄装置用として好適であり、反応用凹部に溜まった洗浄液を確実に吸引でき、酵素免疫反応測定の信頼性向上に寄与する洗浄液吸引方法及びその装置を提供することをその目的とする。

【0010】

【課題を解決するための手段】請求項1記載の発明では、マイクロプレートの反応用凹部に貯溜された洗浄液を吸引する洗浄液吸引ノズルを備え、洗浄液吸引ノズル

を反応用凹部の中央部に配し洗浄液の吸引を行い、これに続いて、当該洗浄液吸引ノズルを当該反応用凹部の端縁部に移動し洗浄液の吸引を行う、という方法を採用している。

【0011】請求項2記載の発明では、マイクロプレートの反応用凹部に貯留された洗浄液を吸引する洗浄液吸引ノズルを備え、洗浄液吸引ノズルを反応用凹部の底面中央部に配し洗浄液の吸引を行い、その後、当該洗浄液吸引ノズルを当該反応用凹部の底面から離脱させ、これに続いて、当該洗浄液吸引ノズルを当該反応用凹部の端縁部に移動し洗浄液の吸引を行う、という方法を採用している。

【0012】請求項3記載の発明では、マイクロプレートの反応用凹部に貯留された洗浄液を吸引する洗浄液吸引ノズルと、この洗浄液吸引ノズルの直下の所定位置にマイクロプレートの反応用凹部を位置づけるマイクロプレート移送機構と、洗浄液吸引ノズルを反応用凹部の高さ方向に上下動させるノズル高さ設定手段と、これら各部の動作を個別に制御する主制御部とを備えている。そして、主制御部が、マイクロプレート移送機構により洗浄液吸引ノズルを反応用凹部の中央部に配して洗浄液吸引ノズルによる吸引動作を付勢する第1の吸引制御機能と、マイクロプレート移送機構により洗浄液吸引ノズルを反応用凹部の端縁部に位置づけて洗浄液吸引ノズルによる吸引動作を付勢する第2の吸引制御機能とを備えた、という構成を採用している。

【0013】請求項4記載の発明では、主制御部が、マイクロプレート移送機構の動作前に、ノズル高さ設定手段により洗浄液吸引ノズルを反応用凹部の底面から退避させるノズル退避機能を備えている、という構成を採用している。これらにより、前述した目的を達成しようとするものである。

【0014】

【作用】請求項1又は3記載の発明では、まず、洗浄液吸引ノズルが反応用凹部の底面乃至底面近傍の略中央部に位置づけられると、当該反応用凹部に貯留された洗浄液が吸引される。これにより、反応用凹部に溜まっていた洗浄液の大部分が吸引される。しかし、凹部底面乃至底面近傍の端縁部には、微量ながら洗浄液が残溜する。次に、主制御部の指令により、マイクロプレート移送機構は、マイクロプレートを僅かに予め設定された距離だけ移動する。これにより、洗浄液吸引ノズルは反応用凹部の底面乃至底面近傍の端縁部に位置づけられる。そして、洗浄液吸引ノズルにより端縁部に残溜していた洗浄液の吸引が行われる。

【0015】請求項2又は4記載の発明では、まず、洗浄液吸引ノズルが反応用凹部の底面乃至底面近傍の略中央部に位置づけられると、当該反応用凹部に貯留された洗浄液が吸引される。これにより、反応用凹部に溜まっていた洗浄液の大部分が吸引される。しかし、凹部底面

乃至底面近傍の端縁部には、微量ながら洗浄液が残溜する。次に、主制御部は、ノズル高さ設定手段を付勢して、洗浄液吸引ノズルを反応用凹部の底面から退避させる。続いて、主制御部の指令により、マイクロプレート移送機構は、マイクロプレートを僅かに予め設定された距離だけ移動する。その後、ノズル高さ設定手段は、主制御部の指令に応じて洗浄液吸引ノズルを反応用凹部の底面近傍乃至底面まで下降させ、これにより、洗浄液吸引ノズルは反応用凹部の底面乃至底面近傍の端縁部に位置づけられる。そして、洗浄液吸引ノズルにより端縁部に残溜していた洗浄液の吸引が行われる。

【0016】

【実施例】以下、本発明を含む酵素免疫反応測定装置の一実施例を図1乃至図15に基づいて説明する。

【0017】図1乃至図2に、本実施例における装置全体の構成を示す。この図1乃至図2に示す実施例は、一又は二以上の試薬および検体の配置位置が予め特定された試薬・検体トレイ1と、この試薬・検体トレイ1に併設され、複数の反応用凹部2Aを備えたマイクロプレート2を免疫反応測定箇所100に案内するマイクロプレート案内機構3と、このマイクロプレート案内機構3に併設されマイクロプレート2に所定の走行力を付勢するマイクロプレート移送機構としてのベルトコンベア機構4とを備えている。このベルトコンベア機構4では、段付ベルトが使用されている。

【0018】試薬・検体トレイ1は、図5に示すように、検査方式により異なる複数の試薬を装備した一又は二以上の試薬ストック11、12を着脱自在に収納する試薬ストック領域13と、複数の検体を個別に収納する複数の検体収納部14Aを備えた検体ストック14を収納する検体ストック領域15とを備えている。

【0019】図3乃至図4に複数の反応用凹部2Aを備えた透明プラスチックからなるマイクロプレート2を示す。このマイクロプレート2は本実施例では二つ準備され、一方のマイクロプレート2はマイクロプレート案内機構3上に載置されて試薬および検体が個別に注入され、また、他方のマイクロプレート2は試薬・検体トレイ1上に液希釈用として予め配設されるようになっている。

【0020】前述したマイクロプレート案内機構3に沿って、免疫反応測定箇所100と、試薬および検体が注入されたマイクロプレート2を加振する加振機構5と、マイクロプレート2の各反応用凹部2Aを免疫反応完了後に個別に洗浄するマイクロプレート洗浄機構6とが配設されている。

【0021】更に、検体又は試薬の所定量を吸引する分注ノズル部を有する試薬・検体分注機構8が、マイクロプレート案内機構3の上方で当該マイクロプレート案内機構3および試薬・検体トレイ1を跨いた状態で配設されている。この試薬・検体分注機構8は、分注ノズル部

で吸引した検体又は試薬を、前述した一方のマイクロプレート2の所定の凹部2Aへ搬送し注入する機能を備えている。

【0022】また、マイクロプレート案内機構3の一方の端部(図1の上側)には、試薬および検体が注入されたマイクロプレート2を所定の反応温度に一定時間維持する恒温槽装置9が配設されている。符号10は本体ケースを示す。

【0023】以下、上記構成を更に詳述する。

【0024】マイクロプレート案内機構3は、図1、図6に示すように、本実施例では前述した試薬・検体トレー1の移動方向と平行に配置され、上側が開放された断面コ字状(図9参照)のものが使用されている。

【0025】このマイクロプレート案内機構3内には、その左右側壁面に沿って前述したマイクロプレート2に所定の走行力を付勢するマイクロプレート移送機構としての一对のベルトコンベア機構4、4が装備されている。この各ベルトコンベア機構4のプーリ相互間には、それぞれベルト支持部材4A、4Aが配設され、これによって、マイクロプレート2の高さ位置がその走行過程において変化するのが有効に防止されている。ベルトコンベア機構4のプーリにはこのプーリを回転駆動する移送モータ84が併設されている。このプーリ駆動用の移送モータ84としてはステッピングモータを用いているので、マイクロプレート2を案内方向の所定位置に正確に移送し位置づけることができ、これにより、マイクロプレート2の反応凹部2Aを洗浄液吸引ノズル6bの直下の所定位置に位置づけることができるようになって

いる。

【0026】マイクロプレート2は、実際にはマイクロプレート保持体24を介して前述した一对のベルトコンベア機構4上に載置されている。また、各ベルトコンベア機構4のベルトには、その複数箇所にマイクロプレート保持体24を係止するプレート保持体係止用突起(図示せず)が設けられ、これによってマイクロプレート保持体24が係合されて当該ベルトコンベア機構4と一体的に走行駆動されるようになって

いる。

【0027】マイクロプレート保持体24は、図7、図8に示すように前述したマイクロプレート2をその周囲で直接支持する枠状のマイクロプレート保持板24Aと、このマイクロプレート保持板24Aを中央部が細く形成された弾性部材から成る支柱部材24Bを介して周囲4箇所支持する保持体ベース部24Cとにより構成されている。

【0028】次に、図9～図10に示すマイクロプレート洗浄機構6は、マイクロプレート2の各反応凹部2A内に注入された検体および試薬の免疫反応が完了した場合に作動させて、各反応凹部2Aを個別に洗浄するもので、各反応凹部2A毎に二本一組で横一列分の本数(本実施例では6組分12本)の洗浄ノズル6a、6

bを備えている。この洗浄ノズル6a、6bは、一方の短い方の洗浄ノズルが洗浄液吐出ノズル6aを構成し、他方の長い方の洗浄ノズルが洗浄液吸引ノズル6bを構成している。

【0029】洗浄液吸引ノズル6bは、図11(a)乃至図11(c)に示すように、細径円筒形状のノズル本体6baと、このノズル本体6baの上記反応凹部2A側の端部に設けられた吸引口6bbとを備えている。ノズル本体6baを形成する円筒側面のうち吸引口6bbを有する端部側の一部には微細な切欠6bcが施されている。本実施例において、この切欠6bcは、半月状に施されている。

【0030】洗浄機構6は、この6組12本の洗浄ノズル6a、6bによる洗浄液の吐出および吸引動作を各反応凹部2A毎に個別に駆動制御すると共に当該12本の洗浄ノズル6a、6bを垂下支持するノズル作動制御機構33と、マイクロプレート2に向けて図9～図10の如く突出配置されたノズル作動制御機構33を支持する洗浄ノズル支柱部材34と、洗浄ノズル支柱部材34を常時上方向に付勢する引張ばね36と、この引張ばね36に抗して作動し前述した各洗浄ノズル6a、6bを最適洗浄位置(高さ位置)に設定するギヤー機構37と、このギヤー機構37の動作を付勢して各洗浄ノズル6a、6bを上下動させるノズル高さ設定手段としての洗浄位置設定モータ38とを備えている。符号35A、35Bは、洗浄ノズル支柱部材34が上下動するのを案内する一对のガイド片を示す。

【0031】ギヤー機構37は、洗浄ノズル支柱部材34に装備されたラック37Aと該ラック37Aに噛合すると共に前述した洗浄位置設定モータ38に駆動されるピニオン37Bとにより構成されている。

【0032】更に、洗浄ノズル支柱部材34の図10内における下端部には、位置センサ(追突センサ)39が装備されている。この追突センサ39は光センサにより構成され、発光部39Aと受光部39Bとの間に設けられた上下方向にスリット39Cに所定の遮蔽板が挿入された場合にこれを検知し所定の信号を出力する。

【0033】この追突センサ39は、洗浄ノズル支柱部材34が下降して洗浄ノズル6a、6bが前述したマイクロプレート2の反応凹部2A内の底面に当接した場合にその瞬間を捕捉するためのもので、洗浄ノズル支柱部材34の下降動作と共にラック37Aに保持された遮蔽板34Aが下降し、前述したスリット39Cに挿入されるようになって

いる。

【0034】一方、この追突センサ39の作動と前述した洗浄ノズル6a、6bの下降動作とを連動させるため、前述したラック37Aは、ガイド部材34Bに案内されて洗浄ノズル支柱部材34の上下動と同一の方向に移動可能に装備されている。同時に、このラック37Aは、引っ張りばね34Cによって常時図10の上側に引

っ張られている。ここで、この引っ張りばね34Cの引張力は、前述した洗浄ノズル支柱部材34用の引張ばね36の引張力よりも幾分強く設定されている。

【0035】このため、洗浄ノズル6a、6bを各反応用凹部2A内に挿入するに際しては、まず、ギヤー機構37のラック37Aが降下駆動され、同時に引っ張りばね34Cを介して洗浄ノズル支柱部材34が前述した引張ばね36に抗して降下駆動される。

【0036】そして、長い方の洗浄液吸引ノズル6bが反応用凹部2Aに当接すると、前述した洗浄ノズル支柱部材34全体の下降動作が停止されるため、引っ張りばね34Bに抗してラック37Aのみが降下駆動される。同時にこのラック37Aに装備された遮蔽板34Aが下降して前述した追突センサ39のスリット39Cに挿入され追突センサ39の光路が遮断される。この追突センサ39によって遮蔽板34Aが検出されると、その信号は後述する主制御部80に送られ、同時にこの主制御部80に制御されて前述した洗浄位置設定モータ38が駆動停止されるようになっている。

【0037】そして、主制御部80に制御されて洗浄位置設定モータ38が正転又は逆転動作し、これにより、マイクロプレート2の移動停止動作に対応して洗浄ノズル支柱部材34の上下動が制御され、その間、マイクロプレート2の各反応用凹部2Aが順次有効に洗浄されるようになっている。

【0038】また、洗浄ノズル6a、6bからの洗浄液の吐出および吸引は連続的に行うことができ、このため、各反応用凹部2A内は、反応済の膜を除いて残留する試薬等は成分が薄められて有効に排出される。この結果、洗浄のためにマイクロプレート2を他の場所の洗浄器まで移動させる手間が不要となり、このため、次の試薬反応工程に迅速に移行することができ、かかる点において複数の試薬に対する免疫反応の結果を効率よく且つ迅速に得ることができる。

【0039】本実施例において、上記各部の動作は、主制御部80によって個別に制御される。主制御部80は、マイクロコンピュータにより構成され、予め準備された動作制御用のプログラムを逐次実行することによって各部に有機的な動作を付勢するようになっている。ここで、例えば、プログラムをフロッピーディスク装置によって供給できる構成としても良い。

【0040】この主制御部80は、装置各部を制御するにあたり、特に、マイクロプレート移送機構4により洗浄液吸引ノズル6bを反応用凹部2Aの底面略中央部に位置づけて洗浄液吸引ノズル6bによる洗浄液吸引動作を付勢する第1の吸引制御機能と、マイクロプレート移送機構4により洗浄液吸引ノズル6bを反応用凹部2Aの底面端縁部に位置づけて洗浄液吸引ノズル6bによる洗浄液吸引動作を付勢する第2の吸引制御機能とを備えている。更に、本実施例の主制御部80は、マイクロ

プレート移送機構4の動作前に、ノズル高さ設定手段により洗浄液吸引ノズルを反応用凹部2Aの上方に退避させるノズル退避機能を備えている。

【0041】具体的には図12に示すように、主制御部80は、洗浄機構6を構成するノズル作動制御機構33及び洗浄位置設定モータ38並びにベルトコンベア機構4を駆動するステッピングモータ84に予め設定されたタイミングで指令を発することにより上記各機能を実現するようになっている。

【0042】本実施例において、上述した主制御部80、マイクロプレート移送機構4並びに洗浄液吸引ノズル6b及びノズル高さ設定手段38を含む洗浄機構6は、互いの協働により洗浄液吸引装置として機能する。

【0043】次に、上記実施例により免疫反応測定を行う場合の動作の一例を説明する。

【0044】まず、各反応用凹部2Aに対して予め所定の試薬が塗布されたマイクロプレート2を、ベルトコンベア機構4上に載置する。次に、ベルトコンベア機構4を作動させて当該マイクロプレート2を試薬・検体分注機構8による試薬および検体の分注可能位置まで搬送する。

【0045】この位置で、試薬・検体分注機構8を作動させて前述した検体ストッカ14内の検体をマイクロプレート2の各反応用凹部2Aに分注する。この間、試薬・検体分注機構8は、その分注ノズル部7を検体ストッカ14部分に移送し且つ下降制御して所定の検体を吸引し、再び上昇してマイクロプレート2側に移送され、さらに又マイクロプレート2側で下降制御されて検体分注動作を完了するようになっている。

【0046】かかる分注動作が完了すると、ベルトコンベア機構4はマイクロプレート2を加振機構5部分に移送する。そして加振機構5を作動させて所定時間、マイクロプレート2を加振して反応を促進させ、更にその後、当該マイクロプレート2を恒温槽9内へ搬入し温度調節を行って反応を更に促進させる。この恒温槽9での反応促進工程が完了すると、再びベルトコンベア機構4を作動させてマイクロプレート2をマイクロプレート洗浄機構6の位置まで搬送し、ここで前述した洗浄機構6の動作により各反応用凹部2A内の洗浄が行われる。

【0047】洗浄処理は、主制御部80の指令により次の手順で行われる。以下、図14乃至図15に基づいて説明する。

【0048】まず、ベルトコンベア機構4の動作により、洗浄液吐出ノズル6a及び洗浄液吸引ノズル6b（以下、洗浄ノズル）が反応用凹部2Aの略中央部に来るようにマイクロプレート2が移送される（ステップG20）。次に、洗浄位置設定モータ38が駆動され、洗浄液吐出ノズル6a及び洗浄液吸引ノズル6bが下降してゆく。このとき、図13(a)に示すように、洗浄液吸引ノズル6bにより不要な試液を吸引する動作が行わ

れる(ステップG22)。そして、洗浄液吸引ノズル6bが反応用凹部2Aの底面に当接し洗浄機構6の追突センサ39がこれを検出すると、ノズル下降動作が停止され、更に所定時間経過後に吸引動作が停止される(ステップG26)。この段階では、反応用凹部2Aの底面端縁部に液が残溜する(図13(b))。

【0049】このように吸引動作の第1段階が終了すると、次に、洗浄位置設定モータ38が駆動され、洗浄ノズル6a、6bがモータの数ステップ角分上昇し、反応用凹部2Aの底面から退避される(ステップG28)。続いて、ベルトコンベア機構4のステッピングモータ84が駆動され、マイクロプレート2Aが移動し、反応用凹部2Aの底面端縁部が洗浄液吸引ノズル6bの直下に位置づけられる(ステップG30)。そして、洗浄位置設定モータ38が作動し、洗浄ノズル6a、6bが反応用凹部2Aの底面端縁部に向けて徐々に下降される。このとき、図13(c)に示すように、洗浄液吸引ノズル6bによる残液の吸引が行われる(ステップS32)。そして、洗浄液吸引ノズル6bが反応用凹部2Aの底面に当接し洗浄機構6の追突センサ39がこれを検出すると、上述と同様に吸引動作及びノズル下降動作が停止される。

【0050】次に、洗浄位置設定モータ38が駆動され、洗浄ノズル6a、6bが反応用凹部2Aの上方まで移動される(ステップG33)。ここで、続けて洗浄液の吐出が行われる場合は、ノズル作動制御機構33が駆動され、洗浄液吐出ノズル6aより洗浄液の吐出が行われる(ステップG40)。洗浄液の吐出を行うか否かは、当該反応用凹部2Aに用いられている検体乃至試薬に応じて主制御部80に予め設定されたプログラムによる。洗浄液の吐出を行わない場合は、洗浄ノズル6a、6bが原点位置まで復帰され、洗浄動作が終了する(ステップG36)。

【0051】一方、洗浄液の吐出が行われた場合は、吐出動作と同時に反応用凹部2Aから当該洗浄液がこぼれないように、洗浄液吸引ノズル6bにより凹部表面付近の洗浄液が吸引される(ステップG42)。そして、以下、上記試液を吸引した場合と同一の動作が付勢され、反応用凹部2Aの底面中央部及び底面端縁部において2段階の洗浄液吸引動作が行われる。

【0052】このマイクロプレート洗浄機構6による洗浄が終了すると、当該マイクロプレート2の各反応用凹部2Aには、酵素標識抗体試薬が前述した試薬ストック11(又は12)内から選択され分注される。この酵素標識抗体試薬の分注後、マイクロプレート2は再び恒温槽9内へ搬入され、ここで温度調節されて反応促進が図られる。この恒温槽9内での反応完了後、マイクロプレート2の各反応用凹部2Aは再びマイクロプレート洗浄機構6による洗浄が行われる。

【0053】この酵素標識抗体試薬の分注、反応、洗浄

の各工程が完了すると、次に、発色気質試薬が、試薬ストック11(又は12)内から選択され、マイクロプレート2の各反応用凹部2Aに分注される。この分注後、マイクロプレート2は再び恒温槽9内へ搬入されて温度調節されて反応促進が図られる。この恒温槽9内での反応完了後、マイクロプレート2の各反応用凹部2Aは再びマイクロプレート洗浄機構6による洗浄が行われる。

【0054】この発色気質試薬の分注、反応の各工程が完了すると、次に、停止液試薬が、試薬ストック11(又は12)内から選択され、マイクロプレート2の各反応用凹部2Aに分注される。そして、この停止液試薬の分注後、マイクロプレート2は免疫反応測定箇所100に搬送され、ここで前述した免疫反応測定が実施され、この免疫反応測定箇所100での測定結果に基づいて所定の解析がおこなわれ、その結果が判定されるようになっている。

【0055】このように、上記実施例によると、酵素免疫反応の測定に際しては、分注、反応、洗浄の各工程の繰り返しの多いことから従来より困難視されていた自動化が可能となり、このため、酵素免疫反応の測定を迅速に且つ高精度に実施する事が可能となり、試薬メーカー毎に異なる各種項目の検査を一台の装置で実施することができるという利点がある。

【0056】また、マイクロプレート2に設けられた反応用凹部2Aの試液又は洗浄液の吸引にあたり、初めに反応用凹部2Aの略中央部で洗浄液を吸引し、次いで、端縁部で残液を吸引するという2段階の吸引動作を採るので、不要な洗浄液等を余すところなく確実に吸引することができ、酵素免疫反応測定の信頼性を向上することができる。これに加え、初めだけ中央部での吸引を行うので、常時端縁部での吸引を行う場合に比して迅速な吸引を行うことができる利点がある。

【0057】更に、マイクロプレート2の移動時に洗浄液吸引ノズル6bを反応用凹部2Aから退避させるので、ノズルの先端部と反応用凹部2Aの側面とが不慮の衝突を生じるような事態を回避することができ、これがため、ノズルの破損及び反応用凹部2Aに形成された反応液検体の損傷を有効に防止することができる。

【0058】これらに加え、洗浄液吸引動作の第2段階において、洗浄液吸引ノズル6bの切欠6bc部分を反応用凹部の側面に近い側となるようにノズル本体6baを配設することにより、従来例に比して吸引口6baを凹部底面の端部に近接させることができ、これがため、底面まわりに残留した洗浄液をより有効に吸引することができ、吸引の迅速性及び確実性を向上することができる。

【0059】ここで、本実施例における洗浄動作のうち、特に吸引動作では、ノズルを反応用凹部2Aの底面に位置づけてから連続的な吸引を行うように制御しても良い。また、反応後の検体によっては、当接状態で吸

11

引が好ましくない場合もあるので、反応後の検体に応じて、凹部底面に当接させずに底面近傍での吸引を行うように制御しても良い。

【0060】

【発明の効果】本発明は、以上のように構成され機能するので、これによると、請求項1又は3記載の発明では、初めに反应用凹部の略中央部で洗浄液を吸引し、次いで、端縁部で残液を吸引するという2段階の吸引動作を採るので、不要な洗浄液を余すところなく確実に吸引することができ、酵素免疫反応測定の信頼性を向上することができる。これに加え、初めだけ中央部での吸引を行うので、常時端縁部での吸引を行う場合に比して迅速な吸引を行うことができる利点がある。

【0061】請求項2又は4記載の発明では、マイクロプレートの移動時に洗浄液吸引ノズルを反应用凹部から退避させるので、ノズルの先端部と反应用凹部の側面とが不慮の衝突を生じるような事態を回避することができ、これがため、ノズルの破損及び反应用凹部に形成された反応済検体の損傷を有効に防止することができる、という従来にない優れた洗浄液吸引装置及び吸引方法を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例を示す一部省略した平面図である。

【図2】図1内に開示した各構成部材相互間の位置関係を示す概略斜視図である。

【図3】図1内に開示したマイクロプレートの構成を示す平面図である。

【図4】図3に示すマイクロプレートの縦断面図である。

【図5】図1内に開示した試薬・検体トレー部分を示す詳細説明図である。

12

【図6】図1内に開示したベルトコンベア機構、加振機構およびマイクロプレート用位置決め機構との関係を示す一部省略した平面図である。

【図7】図6内に開示した加振機構の要部を示す説明図である。

【図8】図6内に開示したマイクロプレート用位置決め機構の要部を示す説明図である。

【図9】図1内に開示した洗浄機構の例を示す一部省略した正面図である。

【図10】図9の一部省略した右側面図である。

【図11】図9内に開示した洗浄液吸引ノズルの一部省略した拡大図であり、図11(a)が左側面図を示し、図11(b)が正面図を示し図11(c)が要部斜視図を示す。

【図12】図1に示す実施例において、洗浄処理にかかる部分の制御系を示すブロック図である。

【図13】図9に示す洗浄機構による洗浄動作の一部を説明する図であり、図13(a)が洗浄液吸引動作の第1段階を示し、図13(b)が第1段階の終了時の状態を示し、図13(c)が第2段階の終了時の状態を示す。

【図14】図1に示す実施例における洗浄動作の前段を説明するフローチャートである。

【図15】図1に示す実施例における洗浄動作の後段を説明するフローチャートである。

【符号の説明】

2 マイクロプレート

2A 反应用凹部

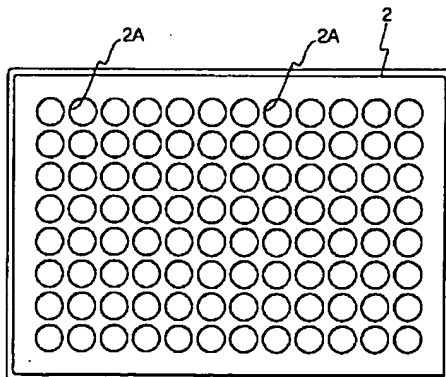
4 マイクロプレート移送機構

6b 洗浄液吸引ノズル

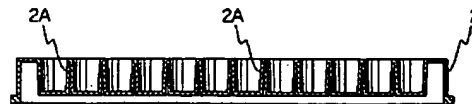
38 ノズル高さ設定手段

80 主制御部

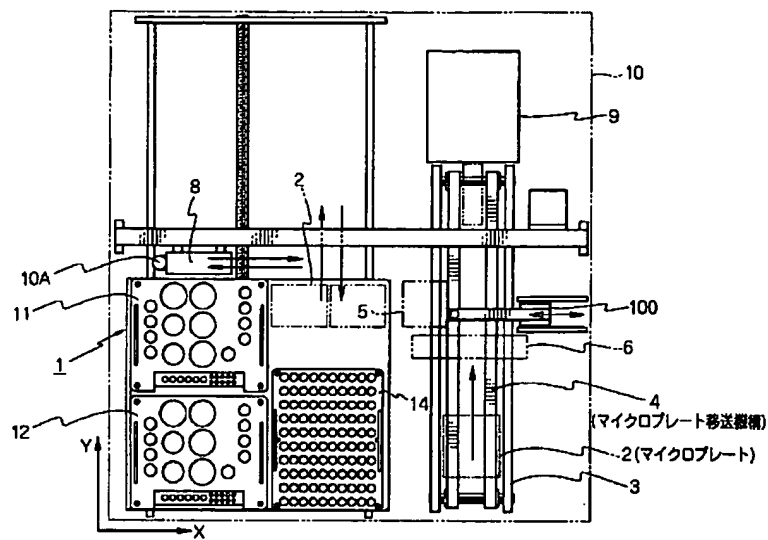
【図3】



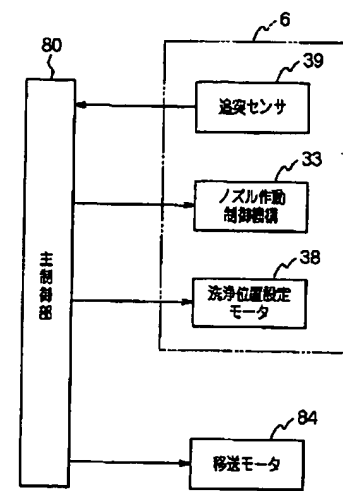
【図4】



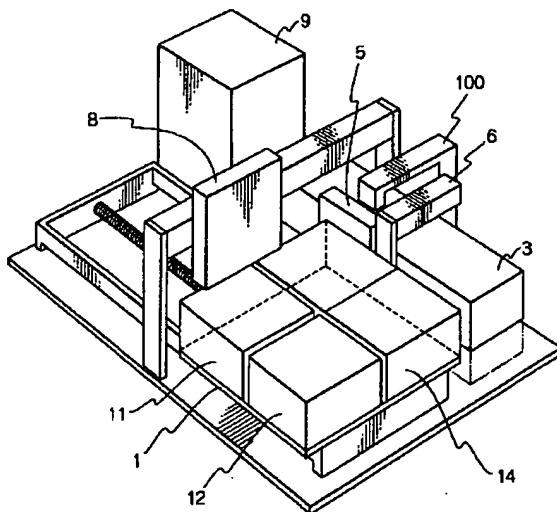
【図1】



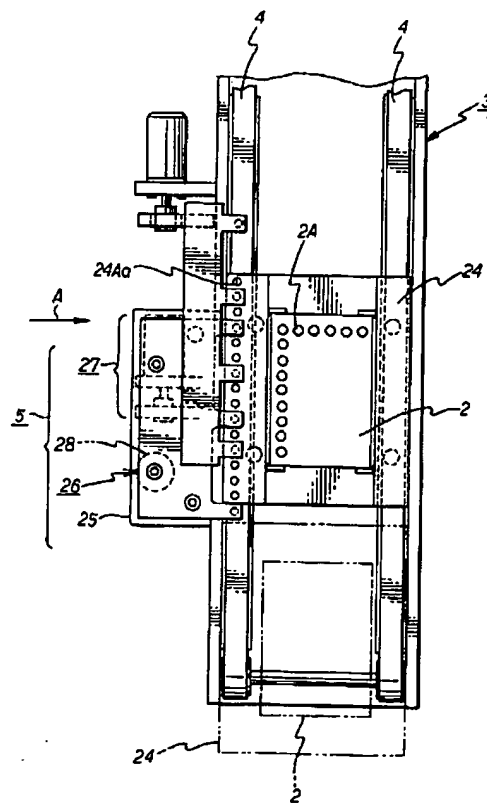
【図12】



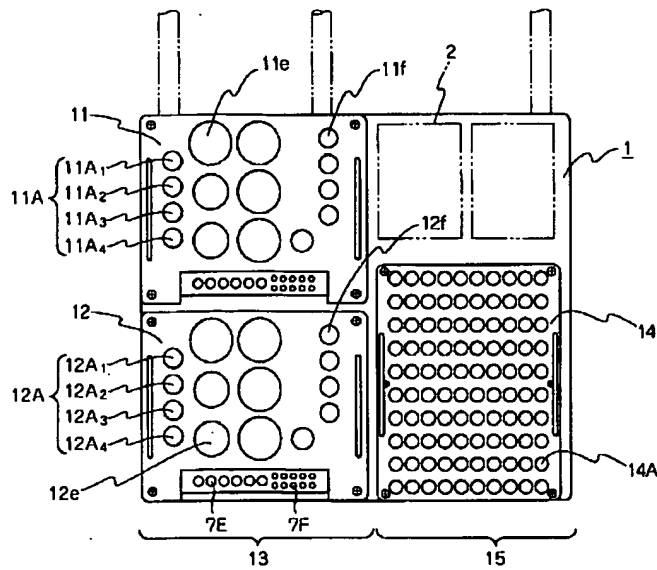
【図2】



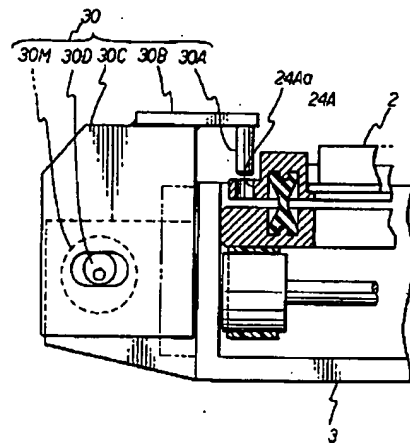
【図6】



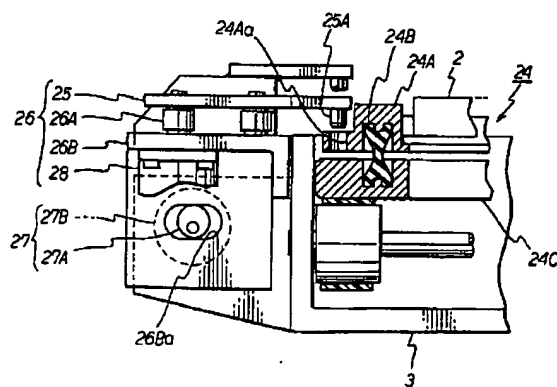
【図5】



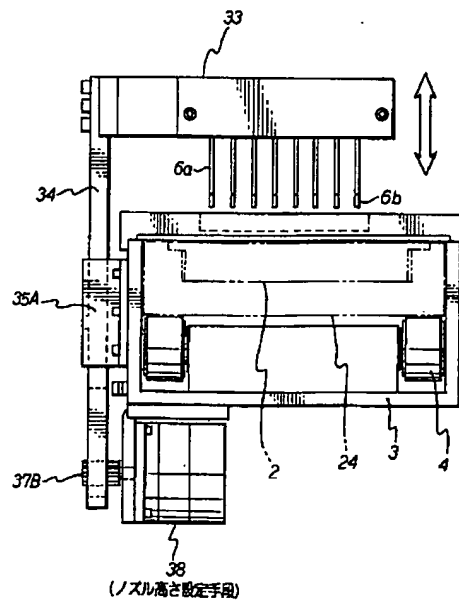
【図8】



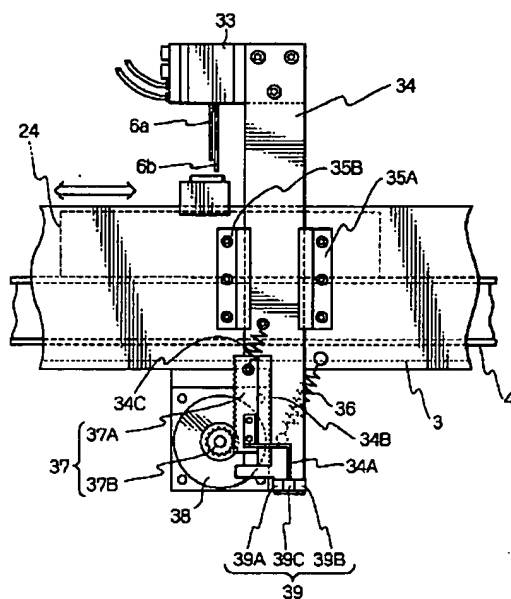
【図7】



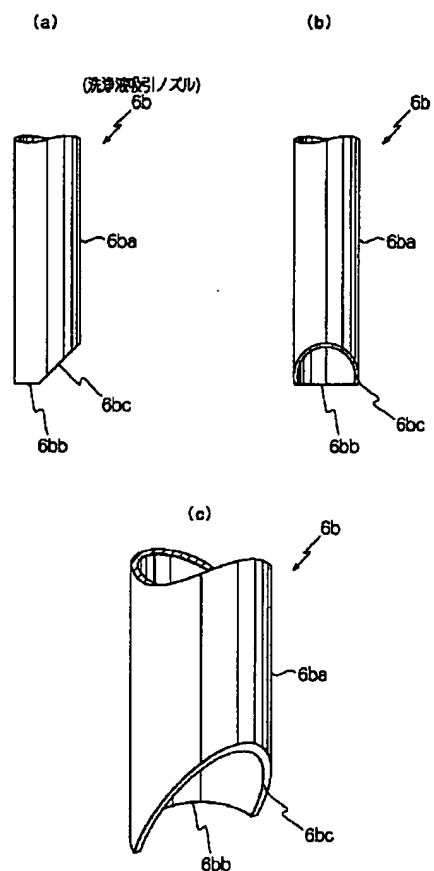
【図9】



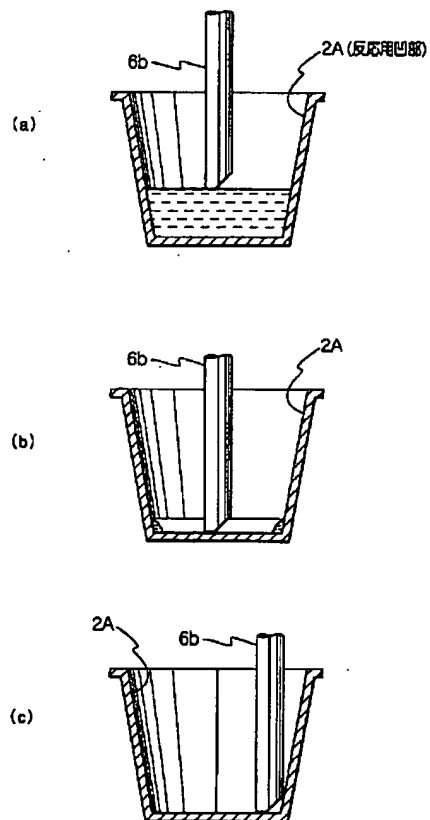
【図10】



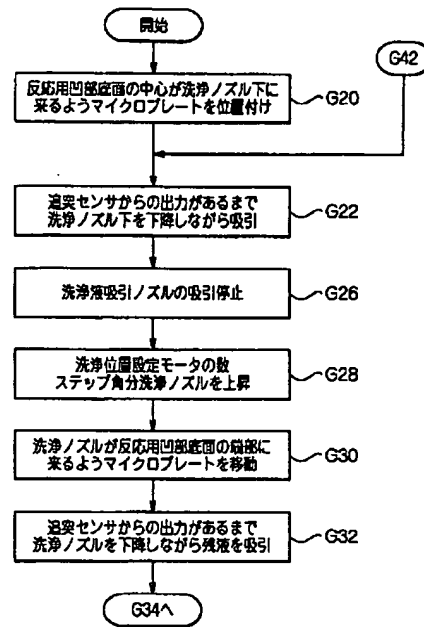
【図11】



【図13】



【図14】



【図15】

